

L Number	Hits	Search Text	DB	Time stamp
1	4502	118/723eb.ccls. 118/715.ccls. or 118/723fe.ccls. or 118/723hc.ccls. or 156/345.25.ccls. or 156/345.39.ccls. or 156/345.4.ccls.	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 13:46
8	0	(118/723eb.ccls. 118/715.ccls. or 118/723fe.ccls. or 118/723hc.ccls. or 156/345.25.ccls. or 156/345.39.ccls. or 156/345.4.ccls.) and (defect\$3 same image)	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 13:47
15	0	(118/723eb.ccls. 118/715.ccls. or 118/723fe.ccls. or 118/723hc.ccls. or 156/345.25.ccls. or 156/345.39.ccls. or 156/345.4.ccls.) and image	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 13:47
22	1	(118/723eb.ccls. 118/715.ccls. or 118/723fe.ccls. or 118/723hc.ccls. or 156/345.25.ccls. or 156/345.39.ccls. or 156/345.4.ccls.) and defect\$3	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 13:47
29	1	(118/723eb.ccls. 118/715.ccls. or 118/723fe.ccls. or 118/723hc.ccls. or 156/345.25.ccls. or 156/345.39.ccls. or 156/345.4.ccls.) and imag\$3	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 13:48
36	0	(118/723eb.ccls. 118/715.ccls. or 118/723fe.ccls. or 118/723hc.ccls. or 156/345.25.ccls. or 156/345.39.ccls. or 156/345.4.ccls.) and ((imag\$3 or visual\$4 or optical\$2) same (detect\$3 or sens\$3))	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 13:56
43	0	(118/723eb.ccls. 118/715.ccls. or 118/723fe.ccls. or 118/723hc.ccls. or 156/345.25.ccls. or 156/345.39.ccls. or 156/345.4.ccls.) and ((imag\$3 or visual\$4 or optical\$2) and (detect\$3 or sens\$3))	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 13:56
50	1	(118/723eb.ccls. 118/715.ccls. or 118/723fe.ccls. or 118/723hc.ccls. or 156/345.25.ccls. or 156/345.39.ccls. or 156/345.4.ccls.) and (imag\$3 or visual\$4 or optical\$2)	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 13:58
64	6	(118/723eb.ccls. 118/715.ccls. or 118/723fe.ccls. or 118/723hc.ccls. or 156/345.25.ccls. or 156/345.39.ccls. or 156/345.4.ccls.) and \$8detect\$3	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 14:05
57	11	(118/723eb.ccls. 118/715.ccls. or 118/723fe.ccls. or 118/723hc.ccls. or 156/345.25.ccls. or 156/345.39.ccls. or 156/345.4.ccls.) and (\$8imag\$3 or \$8visual\$4 or \$8optical\$2)	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 14:18
71	6	((118/723eb.ccls. 118/715.ccls. or 118/723fe.ccls. or 118/723hc.ccls. or 156/345.25.ccls. or 156/345.39.ccls. or 156/345.4.ccls.) and \$8detect\$3) not ((118/723eb.ccls. 118/715.ccls. or 118/723fe.ccls. or 118/723hc.ccls. or 156/345.25.ccls. or 156/345.39.ccls. or 156/345.4.ccls.) and (\$8imag\$3 or \$8visual\$4 or \$8optical\$2))	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 14:08
78	55	(118/723eb.ccls. 118/715.ccls. or 118/723fe.ccls. or 118/723hc.ccls. or 156/345.25.ccls. or 156/345.39.ccls. or 156/345.4.ccls.) and (electron or beta)	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 14:17
85	2542	etch\$4 same electron	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 14:18

93	2915	(etch\$4 or mill\$3) same electron	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 14:19
100	418	((etch\$4 or mill\$3) same electron) and (\$8imag\$3 or \$8visual\$4 or \$8optical\$2)	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 14:25
107	233	((etch\$4 or mill\$3) same electron) and (\$8imag\$3 or \$8visual\$4 or \$8optical\$2)) and (wafer or substrate or article or work)	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/04/21 14:25

DERWENT-ACC-NO: 1978-81288A

DERWENT-WEEK: 197845

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Selective etching of silicon oxide coating on silicon  
substrate - by irradiating with imagewise electron, X=ray  
or high beam then contacting whole surface with hydrogen  
fluoride gas

PATENT-ASSIGNEE: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO[TOKE]

PRIORITY-DATA: 1977JP-0029277 (March 18, 1977)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 53114744 A	October 6, 1978	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): C23F001/00, H01L021/30

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 53114744A

BASIC-ABSTRACT:

In a selective dry etching method for silicon oxide formed on silicon substrate in producing a semiconductor, workpiece is selectively irradiated directly with X-ray, electron-beam or light radiation, then exposed to gaseous hydrogen fluoride to etch the portions not irradiated with the beam.

Without using any intermediately substance such as a photoresist, a predetermined pattern is directly formed on the workpiece by the beam. Precision of the pattern is remarkably improved.

TITLE-TERMS: SELECT ETCH SILICON OXIDE COATING SILICON SUBSTRATE  
IRRADIATE

IMAGE ELECTRON X=RAY HIGH BEAM CONTACT WHOLE SURFACE  
HYDROGEN

FLUORIDE GAS

DERWENT-CLASS: G06 L03 M14 U11 U12

CPI-CODES: G06-D01; G06-D03; G06-D06; G06-G; L03-D03C; M14-A;

⑨日本国特許庁

⑪特許出願公開

## 公開特許公報

昭53—114744

⑤Int. Cl.<sup>2</sup>  
C 23 F 1/00  
H 01 L 21/302

識別記号

⑥日本分類  
12 A 62  
99(5) C 3

庁内整理番号  
7109—42  
7113—57

④公開 昭和53年(1978)10月6日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

### ④エッチング方法

①特 願 昭52—29277

②出 願 昭52(1977)3月18日

⑦発 明 者 竹内寛

川崎市幸区小向東芝町1 東京  
芝浦電気株式会社総合研究所内

⑦発 明 者 西義雄

川崎市幸区小向東芝町1 東京  
芝浦電気株式会社総合研究所内

⑧出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

⑧代 理 人 弁理士 富岡章 外1名

### 明 細 書

#### 1. 発明の名称 エッチング方法

#### 2. 特許請求の範囲

被加工物上に直接、X線、電子ビーム及び光の  
少くとも1つを照射する工程と、この工程後全体  
を反応性ガス中に曝し前記X線、電子ビーム、或  
は光等照射しない部分を選択的にエッチングする  
ことを特徴とするエッチング方法。

#### 3. 発明の詳細な説明

本発明はエッチング方法に関する。半導体製造  
におけるエッチングの方法として、最近ドライ  
エッチングが開発されている。中でも加工物上に  
所定のパターンをフォトリソスト膜により設けそ  
の後不活性ガス(アルゴン、窒素)プラズマに曝  
し次に反応性ガスに曝すことによりフォトリソ  
スト膜下の被エッチング物を選択的にエッチングす  
る方法がある。

本発明者等はこれらドライプロセスの検討過程  
で以下の知見を得た。即ち被加工物上へ所定のパ  
ターンをX線、電子ビーム或いは光等により、フ

ォトリソスト等の中間物質を用いることなく直接  
描画した後反応性ガス中に曝すことによりX線、  
電子ビーム及び光等に照射されない部分を選択的  
にエッチングを可能とする。この現象はX線、電  
子ビーム或は光等のエネルギーにより被加工物の  
表面を改質することにより反応性ガスに対し侵さ  
れなくなる為である。

以下本発明を一実施例により図を用いて説明す  
る。

初めに処理装置の一例を第1図に示す装置は？  
系統から成る片側にX線、電子ビーム、或は光を  
所定のパターンを照射する為の照射系A部。今実  
施例では電子ビーム露光系を具備し、他方に反応  
性ガスによる反応室B部を合せ備えた装置を用い  
た。A部には、電子ビーム線源としてタンダステ  
ンファイラメント(1)から電子ビーム(1)が照射され、  
電子ビーム集束用コイル(2)が設けられ途中にブラ  
ンキング制御(3)及びデフレクション制御(4)系が設  
置され被加工物(5)がX-Yテーブル保持台を含む  
皿上に置かれラスタースキャン法により描画され

る真空系はイオンポンプ(7)が設置され、被加工物出入口(8)及び(9)でB部と仕切られている。AからBへは自動送りにより搬送される。B部は反応室系であり反応性ガス導入口(9)、排気口(10)、被加工物加熱のためのヒーター(6)が設置されX-Yテーブル上に置かれた被加工物が移動して来る。移動後はA、Bの両室は弁(8)により仕切られている。このような処理装置を用いてシリコン酸化膜をエッチングした例について第3図(A)〜(C)を用い説明する。

まず半導体基板例えばシリコン(12)上にシリコン酸化膜(13)を厚さ0.8 $\mu$ 形成する図3-Aこのシリコン酸化膜は熱酸化法により形成した。その後前記処理装置第1図A部に於て所定のパターンに電子ビームを照射した第3図-B、電子ビームはラスタースキャン法により操作し $2 \times 10^{-4}$ クーロン/cm<sup>2</sup>、このとき第1図A部はイオンポンプにより $3 \times 10^{-5}$ Torrの圧力にて照射した。このように電子ビーム照射後自動送りにより被エッチング物(5)及び保持台(6)が第1図B部に送られる。図1-B部に於て

反応性ガスHFを導入するこの時の図1-B部のHFによる圧力は約10Torrとし被エッチング物の温度を170°Cに保つた。この処理により図3-Cに示す如く電子ビームにより照射描画したシリコン酸化膜がエッチングされず残り照射しない所がエッチングされた。この時下層のシリコン基板もエッチングされないことを確認した。

以上の実施例では第1図-A部に電子ビーム露光系を用いたがX線及び光をA部に設けても同様のエッチングを確認した。

次に本発明をMOS型半導体装置の製造工程におけるコンタクトホール形成プロセスに応用した例について第1図A及びB部を分離した型の処理装置にて行つた例について第2図及び第4図を用いて説明する。第2図に示す処理装置分離型の一例である。反応室は石英製円筒等により構成されガス導入口(9)及び排出口(10)が設けられ排出口(10)は被エッチング物の出し入用フタ部(8)と一体形成である。このような反応室内に保持台(6)、被エッチング物の温度上昇のためのヒーター(6)が配置される。

通常のプロセスにより回路素子を形成後CVD法によりシリコン酸化膜(13)を被覆した図を第4図-aに示す。次にポジレジスト用のマスクを用いマスク合せ装置によりコンタクトホール以外へ露光を行なつた図4-b、この時光源としては重水素ランプを用いN<sub>2</sub>雰囲気中で2000Å以下の波長の吸収を防止しながら5 $\mu$ W/cm<sup>2</sup>の露光量であつた。その後第2図の如く反応室に入れHFガスを流入したHFガスによる反応室内圧は約10Torrとし被加工物を170°Cに保ち約5分間流入した。この処理により所定のコンタクトホールが形成された図4-c引続き通常の製造工程により配線材料のA6を被覆し第4図-d必要な配線を施し半導体装置が完成された第4図4-e。

本発明によると従来のシリコン酸化膜のエッチングに比べフォトリソによるパターンニングの必要が無く直接マスクから、或はマスク無しに所定のパターンを描画することが可能になりパターン精度が大巾に向上する特色がある。エッチングにおけるパッシベーション効果も同時に行なりこ

とができ、工程の簡易化に伴い完全なドライエツチングを可能にするものであり安価に製造に寄与するものである。又、実施例では電子ビーム及び光を用いたがX線による露光にても可能なことを確認した。電子ビーム露光にてはベクタースキャン法にても同様の結果が得られた。実施例にも示したが露光描画系と、反応エッチング系とは同一装置或は別個の装置にても本発明のエッチングは可能であつた。

#### 4. 図面の簡単な説明

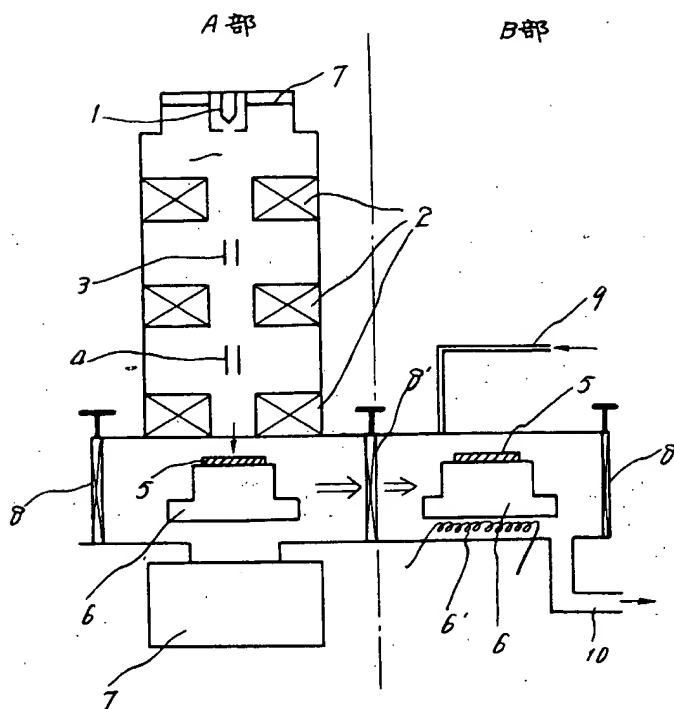
第1図は本発明の一実施例を説明する装置断面図、第2図はエッチング系を別個に設けた場合の実施例を説明する為の反応装置の一例を説明する断面図、第3図は本発明の一実施例を説明する為の工程断面図、第4図は本発明の他の実施例を説明するための工程断面図である。図において、

- 1…タングステンフィラメント、1'…電子ビーム、
- 2…電子ビーム集束レンズ用コイル、
- 3…ブラッキング制御系、4…デフレクション制御系、5…被加工物、

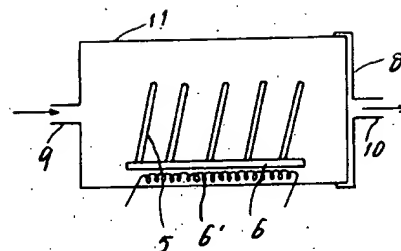
6...X-Yテーブル(保持台を兼ねる)、  
 6'...ヒーター、7...イオンポンプ、8...加工物  
 出入口、8'...仕切弁、9...ガス流入口、  
 10...ガス出口、11...反応室、12...シリコン基板、  
 13...シリコン熱酸化膜、13'...ゲート酸化膜、  
 14...ゲート電極、15...シリコン酸化膜(CVD法  
 による)、16...光、17...A<sub>2</sub>O。

(6628) 代理人 弁理士 富岡 寧 (ほか1名)

第 1 図



第 2 図



第 3 図

